

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

REC'D 27 AUG 2003	
WIPO	PCT

Aktenzeichen: 102 48 372.8

Anmeldetag: 17. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Werner J a c o b , Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Gegenbahngelenk

IPC: F 16 D 3/224

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stech

5 **Gegenbahngelenk**

10 Die Erfindung betrifft ein Gegenbahngelenk, das als Gleichlaufgelenk bspw. als Lenkungs-
gelenk oder zum Anschluss an die Längswelle eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird.

15 Ein derartiges Gegenbahngelenk, das bspw. aus der DE 1999 05 451 C2 bekannt ist, weist eine Innennabe und eine Außennabe auf, zwischen denen ein im Wesentlichen ringförmiger Käfig geführt ist. Sowohl in der Innennabe als auch in der Außennabe sind jeweils paarweise einander zugeordnet Laufrillen eingebracht, in denen in dem Käfig aufgenommene Kugeln verschiebbar gehalten sind. Der Bahngrund der einander zugeordneten Laufrillenpaare der Innennabe und der Außennabe nähern sich dabei abwechselnd von einem ersten Ende des Gegenbahngelenks ausgehend in Richtung auf das zweite Ende und von dem zweiten Ende ausgehend in Richtung auf das erste Ende einander an.

25 Bei diesem bekannten Gegenbahngleichlaufgelenk werden die Kugeln einzeln manuell in den Käfig und die Laufrillenpaare eingesetzt. Dies ist mit erheblichem Zeitaufwand verbunden, der negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Herstellung des Gelenks hat.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gegenbahngelenk der eingangs beschriebenen Art bereit zu stellen, das schneller und einfacher und damit auch wirtschaftlicher montierbar ist.

5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Innennabe wenigstens zwei miteinander verbundene Elemente umfasst, die auf der Innennabenachse im Wesentlichen hintereinander liegen. Ein erstes dieser Elemente weist dabei die ersten Innenlaufrillen der Innennabe auf, während ein zweites Element die zweiten Innenlaufrillen der Innennabe trägt. Der Käfig lässt sich auf
10 diese Weise bei der Montage des Gegenbahngelenks direkt in die Außennabe einsetzen, wobei bereits jede zweite Kugel in dem Käfig aufgenommen sein kann. Die übrigen Kugeln lassen sich dann von Innen in den Käfig und die Lauf-
15 rillen der Außennabe einsetzen. Die beiden Elemente, die gemeinsam die Innennabe bilden, werden dann von den beiden entgegengesetzten Enden des Gegenbahngelenks her in den mit Kugeln bestückten Käfig eingeführt und miteinander verbunden. Es ist somit also möglich, bereits die Hälfte der Kugeln mit dem Käfig zusammen in die Außennabe einzusetzen. Auch für das Einführen der übrigen Kugeln in den Käfig ist es nicht wie bisher erforderlich, den Käfig für jede Kugel in eine geeignete Einsetzposition innerhalb der Außennabe zu be-
20 wegen. Die Montage des Gegenbahngelenks wird auf diese Weise deutlich erleichtert.

Vorzugsweise sind die beiden Elemente, die gemeinsam die Innennabe bilden, jeweils mit Vorsprüngen und Ausnehmungen, die klauenartig ineinander greifen,
25 ausgebildet, so dass die beiden Elemente in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander anliegen. Das mittels der Kugeln zwischen der Außennabe und der Innennabe zu übertragende Drehmoment wird durch die formschlüssig aneinander anliegenden Elemente vollständig in die Innennabe geleitet bzw. aus dieser abgeleitet.

Um auch in axialer Richtung eine gute Verbindung der beiden die Innennabe bildenden Elemente sicher zu stellen, können diese miteinander verschraubt werden. Hierzu ist bspw. eines der die Innennabe bildenden Elemente mit einer zentralen Durchgangsbohrung versehen, während das andere Element eine mit dieser Durchgangsbohrung koaxiale Gewindebohrung aufweist.

Die Herstellung der beiden Elemente, welche die Innennabe bilden, ist mit besonders großer Präzision möglich, wenn die beiden Elemente im Wesentlichen spanlos bearbeitete Massivumformteile sind. Die Laufrillen und die aneinander anliegenden Vorsprünge und Ausnehmungen der beiden Elemente lassen sich bspw. durch einen Prägevorgang mit hoher Genauigkeit und gleichbleibender Qualität einbringen. Es ist jedoch möglich, einzelne Bearbeitungsschritte, wie bspw. das Vorsehen der Durchgangsbohrung sowie der Gewindebohrung zur Verbindung der beiden Elemente miteinander, in einem spanabhebenden Fertigungsschritt auszuführen.

Vorzugsweise ist eines der beiden Elemente, die zu der Innennabe zusammengefügt werden, das Ende einer Welle bzw. eines Wellenzapfens. Auf diese Weise wird der Anschluss des erfindungsgemäßen Gegenbahngelenks an eine Welle oder dgl. erleichtert.

Alternativ hierzu kann eines der Elemente einstückig mit einer Hülse ausgebildet sein, die eine Innenprofilierung zur Verbindung mit einem Wellenende oder Wellenzapfen aufweist.

Um das Einsetzen des Käfigs in die Außennabe zu erleichtern, wird es bevorzugt, dass die Anzahl der Laufrillen in der Außennabe und der Innennabe jeweils ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist. Bei dieser Ausgestaltung des Gegenbahngelenks liegen somit stets Laufrillen einander gegenüber, deren Bahn-

grund sich in Richtung auf das gleiche Ende des Gegenbahngelenks der zentralen Gelenkachse annähert.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter
5 Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- 10
- Fig. 1 eine Schnittansicht des Gegenbahngelenks nach einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 einen Schnitt durch die Innennabe des Gegenbahngelenks nach Fig. 1 entlang der Linie II-II,
- 15 Fig. 3 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 2 entlang der Linie III-III,
- Fig. 4 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 2 entlang der Linie IV-IV,
- Fig. 5 einen Schnitt durch ein Gegenbahngelenk nach einer zweiten Ausführungsform,
- 25 Fig. 6 einen Schnitt durch das Gegenbahngelenk nach Fig. 5 entlang der Linie VI-VI,
- Fig. 7 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 6 entlang der Linie VII-VII und

Fig. 8 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 6 entlang der Linie VIII-VIII.

Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Gegenbahngelenk 1 weist sein erstes, antriebsseitiges Ende 2 und ein zweites abtriebsseitiges Ende 3 auf, wobei die Bezeichnung "antriebsseitig" und "abtriebsseitig" hier rein beispielhaft zur besseren Unterscheidbarkeit der beiden Enden verwendet wird. Selbstverständlich sind die beiden Enden 2 und 3 in gleicher Weise zur Anbindung mit einem treibenden oder einen anzutreibenden Bauteil geeignet.

Von innen nach außen weist das Gegenbahngelenk 1 eine Innennabe 4, einen Käfig 5, der mit Kugeln 6 bestückt ist, und einer Außennabe 7 auf. Die Kugeln 6 sind dabei in Fenstern 8 des Käfigs 5 aufgenommen.

Die Innennabe 4 ist in der gezeigten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet. Auf der zentralen Innennabenachse 9 sind ein erstes Element 10a und ein zweites Element 11a im Wesentlichen hintereinander angeordnet. Die beiden Elemente 10a und 11a, die gemeinsam die Innennabe 4 bilden, sind wechselseitig mit Vorsprüngen und Ausnehmungen versehen, die, wie in der Schnittansicht von Fig. 2 dargestellt, klauenartig ineinander greifen. Dabei liegen die Vorsprünge der beiden Elemente 10a und 11a in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander an. In den Vorsprüngen des ersten Elements 10a ist jeweils eine erste Innenlaufrille 12 ausgebildet, während in den Vorsprüngen des zweiten Elements 11a zweite Innenlaufrillen 13 vorgesehen sind.

Die ersten Innenlaufrillen 12 verlaufen dabei hinterschnittsfrei ausgehend von dem antriebsseitigen Ende 2 in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3. Ihr Bahngrund 14 nähert sich dabei der Innennabenachse 9 an. Demgegenüber verlaufen die zweiten Innenlaufrillen 13 des Elements 11a hinterschnittsfrei von

dem antriebsseitigen Ende 2 ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3, wobei sich ihr Bahngrund 15 dabei von der Innennabenachse 9 entfernt.

Die beiden Elemente 10a und 11a, die die Innennabe 4 bilden, sind in axialer Richtung durch eine Verschraubung mittels eines Gewindebolzens 16 miteinander verbunden. Zusätzlich zu der Verbindung der beiden Elemente 10a und 11a in tangentialer Richtung durch die aneinander anliegenden Vorsprünge im Bereich der Innenlaufrillen 12 bzw. 13 können, wie in den Fig. 3 und 4 angedeutet, weitere ineinander eingreifende Vorsprünge und Ausnehmungen zur drehfesten Verbindung der beiden Elemente vorgesehen sein. In dieser ersten Ausführungsform ist das Element 11a mit einer hierzu koaxialen, hülsenartigen Verlängerung 17 versehen, die von dem ersten Element 10a wegragt und zur drehfesten Verbindung mit einem Wellenende oder dgl. bspw. mit einer Innenprofilierung versehen sein kann.

Die Außennabe 7 ist ein einstückiges, ringförmiges Bauteil, dessen Achse in der gestreckten Stellung des Gegenbahngelenks 1 mit der Innennabenachse 9 der Innennabe 4 zusammen fällt. In der Innenfläche der Außennabe 7 sind erste und zweite Außenlaufrillen 18 bzw. 19 ausgebildet, die um die Außennabenachse regelmäßig und abwechselnd verteilt angeordnet sind. Im fertig montierten Zustand des Gegenbahngelenks 1 liegen die ersten Innenlaufrillen 12 der Innennabe 4 ersten Außenlaufrillen 18 der Außennabe 7 gegenüber und zweite Innenlaufrillen 13 liegen den zweiten Außenlaufrillen 19 gegenüber, so dass diese jeweils miteinander ein Laufrillenpaar bilden.

Die ersten Außenlaufrillen 18 der Außennabe 7 verlaufen dabei hinterschnittfrei von dem antriebsseitigen Ende 2 ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3 hin, wobei sich ihr Bahngrund 20 dabei von der Außennabenachse entfernt. Die zweiten Außenlaufrillen 19 verlaufen demgegenüber hinterschnittfrei von dem abtriebsseitigen Ende 3 ausgehend in Richtung auf das antriebsseitige

Ende 2 hin, wobei sich ihr Bahngrund 21 dabei von der Außennabenachse entfernt.

5 In der in den Fig. 5 bis 8 gezeigten zweiten Ausführungsform des Gegenbahngelenks 1 ist der grundsätzliche Aufbau mit dem der oben beschriebenen ersten Ausführungsform weitgehend gleich. In dem Gegenbahngelenk 1 nach der zweiten Ausführungsform sind jedoch lediglich vier Kugeln 6 in dem Käfig 5 aufgenommen, während nach der ersten Ausführungsform acht Kugeln 6 in den Laufrillenpaaren und dem Käfig 5
10 eingefügt sind.

Das Gegenbahngelenk nach der ersten Ausführungsform eignet sich folglich bspw. als Längswellengelenk in Kraftfahrzeugen, während das Gegenbahngelenk nach der zweiten Ausführungsform als Lenkungswellengelenk einsetzbar ist.

15 Zudem ist die Innennabe 4, wie insbesondere aus den Fig. 5 und 7 ersichtlich ist, als das Ende einer Welle 22 ausgebildet. Zur Verbindung der Elemente 10b und 11b, die gemeinsam die Innennabe 4 bilden, ist in dem ersten Element 10b eine Durchgangsbohrung 23 für den Durchtritt des Gewindebolzens 16 vorgesehen, während in dem zweiten Element 11b der Innennabe 4 eine Gewindebohrung 24 eingebracht ist, in die der Gewindebolzen 16 einschraubbar ist.

25 Im Folgenden wird nun die Montage des Gegenbahngelenks 1 erläutert, die bei den beiden gezeigten Ausführungsformen gleich ist. Zunächst wird der Käfig 5 in die Außennabe 7 eingeführt, indem die Achse des Käfigs 5 im Wesentlichen rechtwinklig zu der Außennabenachse ausgerichtet wird. Wenn die Anzahl der Kugeln 6, die in den Laufrillen der Innennabe 4 und der Außennabe 7 eingesetzt sind, ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist, liegt einer ersten Außenlaufrille 18 der Außennabe 7 stets auch eine erste Außenlaufrille 18 gegenüber. Zwei ein-
30 ander gegenüberliegende Außenlaufrillen 18 bzw. 19 weisen also mit ihrer grö-

5 ßeren Öffnung, d.h. dem Ende der Laufrillen, dessen Bahngrund am weitesten von der Außennabe entfernt ist, in die gleiche Richtung. Der Käfig 5 lässt sich auf diese Weise in ein Außenlaufrillenpaar einsetzen und in der Außennabe 7 kann derart verschwenken, dass die Achse des Käfigs mit der der Außennabe im Wesentlichen deckungsgleich übereinander liegt.

10 In dieser Position können sämtliche Kugeln 6 von innen her in die Fenster 8 des Käfigs 5 und die Laufrillen 18 bzw. 19 der Außennabe 7 eingesetzt werden. Es ist jedoch auch möglich, den Käfig 5 bereits mit einem Teil der Kugeln 6 in die Außennaben 7 einzuführen.

15 Wenn alle Kugeln 6 in dem Käfig 5 bzw. die Außennabe 7 eingebracht sind, wird die Innennabe 4 in das Gegenbahngelenk 1 montiert, indem das erste Element 10a bzw. 10b von dem antriebsseitigen Ende 2 her in den Käfig 5 geführt wird, während das zweite Element 11a bzw. 11b von dem abtriebsseitigen Ende 3 des Gegenbahngelenks 1 her in das erste Element 10a bzw. 10b gesteckt wird. Die Vorsprünge der beiden Elemente 10a, 10b bzw. 11a, 11b greifen dabei klauenartig ineinander. Zur axialen Fixierung der beiden Elemente wird der Gewindebolzen 16 durch die Durchgangsbohrung 23 des ersten Elements 10a bzw. 10b geführt und in der Gewindebohrung 24 des zweiten Elements 11a bzw. 11b verschraubt.

25 Das Einsetzen der beiden Elemente 10a, 10b bzw. 11a, 11b in das Gegenbahngelenk 1 wird dadurch ermöglicht, dass die Innenlaufrillen 12 bzw. 13 mit ihrer größten Öffnung, d.h. dem Ende, an dem der Bahngrund am weitesten der Innennabenachse 9 angenähert ist, in unterschiedliche Richtungen weisen. Die Kugeln 6 werden so sicher in die Innenlaufrillen 12 bzw. 13 eingeführt.

Bezugszeichenliste

5	1	Gegenbahngelenk
	2	antriebsseitiges Ende
	3	abtriebsseitiges Ende
	4	Innennabe
	5	Käfig
10	6	Kugel
	7	Außennabe
	8	Käfigfenster
	9	Innennabenachse
	10a, 10b	erstes Element der Innennabe 4
15	11a, 11b	zweites Element der Innennabe 4
	12	erste Innenlaufrille
	13	zweite Innenlaufrille
	14	Bahngrund der ersten Innenlaufrille 12
	15	Bahngrund der zweiten Innenlaufrille 13
	16	Gewindebolzen
	17	Hülse
	18	erste Außenlaufrille
	19	zweite Außenlaufrille
	20	Bahngrund der ersten Außenlaufrille 18
25	21	Bahngrund der zweiten Außenlaufrille 19
	22	Wellenende
	23	Durchgangsbohrung
	24	Gewindebohrung

Patentansprüche:

5 1. Gegenbahngelenk, das ein antriebsseitiges Ende (2) und ein abtriebsseitiges Ende (3) aufweist, mit

- 10
- einer Innennabe (4), die eine Innennabenachse (9) und eine Außenfläche aufweist, in der erste Innenlaufrillen (12) und zweite Innenlaufrillen (13) um die Innennabenachse (9) abwechselnd verteilt angeordnet sind, wobei die ersten Innenlaufrillen (12) von dem antriebsseitigen Ende (2) ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende (3) verlaufen und sich ihr Bahngrund (14) dabei der Innennabenachse (9) annähert und wobei die zweiten Innenlaufrillen (13) von dem abtriebsseitigen Ende (3) ausgehend in Richtung auf das antriebsseitige Ende (2) verlaufen und sich ihr Bahngrund (15) dabei der Innennabenachse (9) annähert,

- 15
- einer Außennabe (7), die eine Außennabenachse und eine Innenfläche aufweist, in der erste Außenlaufrillen (18) und zweite Außenlaufrillen (19) um die Außennabenachse abwechselnd verteilt angeordnet sind und jeweils die ersten Innenlaufrillen (12) ersten Außenlaufrillen (18) und die zweiten Innenlaufrillen (13) zweiten Außenlaufrillen (19) gegenüberliegen und mit diesen jeweils ein Paar bilden, wobei die ersten Außenlaufrillen (18) von dem antriebsseitigen Ende (2) ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende (3) verlaufen und sich ihr Bahngrund (20) dabei von der Außennabenachse entfernt und wobei die zweiten Außenlaufrillen (19) von dem abtriebsseitigen Ende (3) ausgehend in Richtung auf das antriebsseitige Ende (2) verlaufen und sich ihr Bahngrund (21) dabei von der Außennabenachse (16) entfernt,

25

30

- einem ringförmigen Käfig (5), der zwischen der Innennabe (4) und der Außennabe (7) angeordnet ist und entsprechend der Anzahl der Laufrillenpaare (12, 18; 13, 19) radiale Fenster (8) aufweist, in denen in die Laufrillen (12, 13, 18, 19) eingreifende Kugeln (6) geführt sind,

5

dadurch gekennzeichnet, dass die Innennabe (4) wenigstens zwei miteinander verbundene Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) umfasst, die auf der Innennabenachse (9) im Wesentlichen hintereinander liegen und von denen ein erstes Element (10a, 10b) die ersten Innenlaufrillen (12) und ein zweites Element (11a, 11b) die zweiten Innenlaufrillen (13) aufweist.

10

2. Gegenbahngelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) jeweils Vorsprünge und Ausnehmungen aufweisen, die derart klauenartig ineinander greifen, dass sie in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander anliegen.

15

3. Gegenbahngelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) mittels einer Verschraubung (16, 24) lösbar miteinander verbunden sind.

4. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) der Innennabe (4) im Wesentlichen spanlos bearbeitet Massivumformteile sind.

25

5. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) das Ende einer Welle (22) oder eines Wellenzapfens bildet.

6. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) einstückig mit einer Hülse (17) ausgebildet ist, die eine Innenprofilierung aufweist.
- 5 7. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Laufrillen (12, 13, 18, 19) in der Außennabe (7) und der Innennabe (4) ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist.

Fig. 1

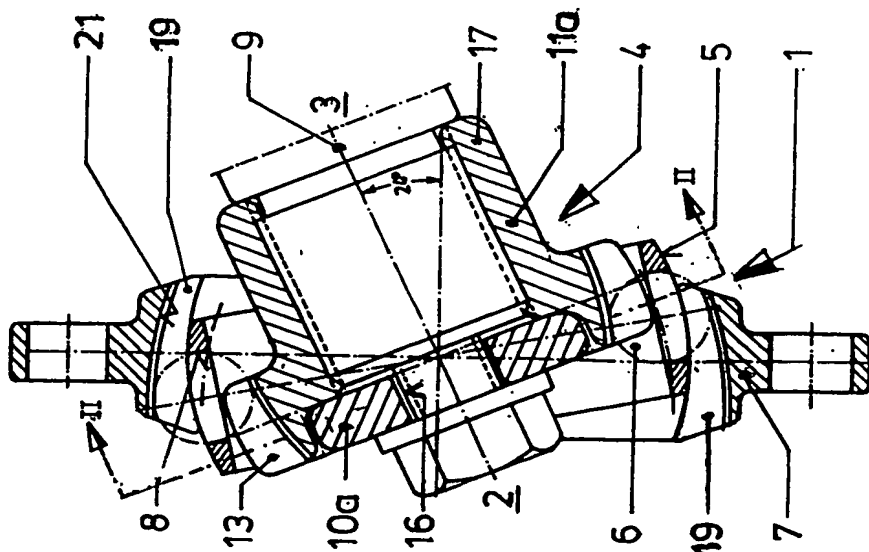


Fig. 2

Schnitt II-II

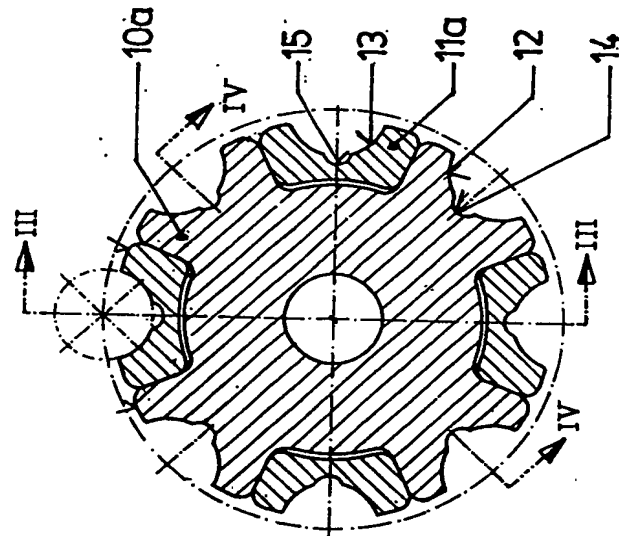
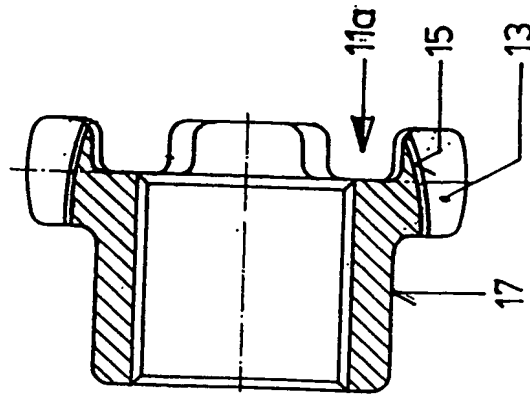


Fig. 3

Schnitt III-III



Schnitt IV-IV

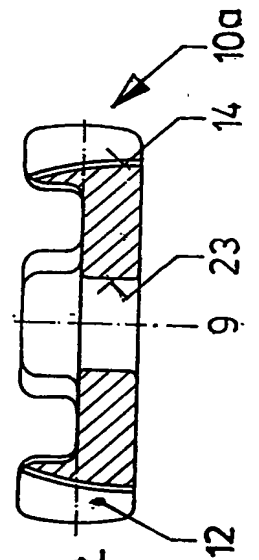


Fig. 4

Fig. 5

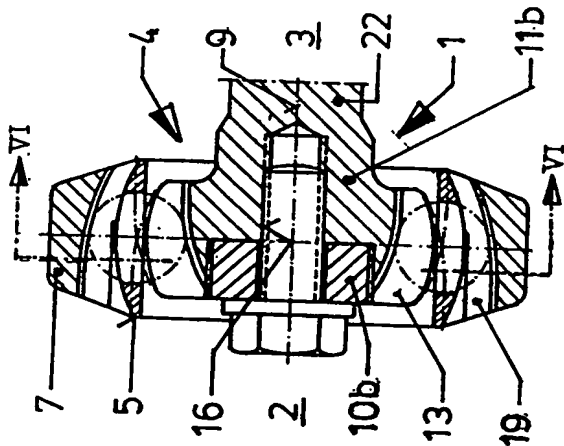


Fig. 6

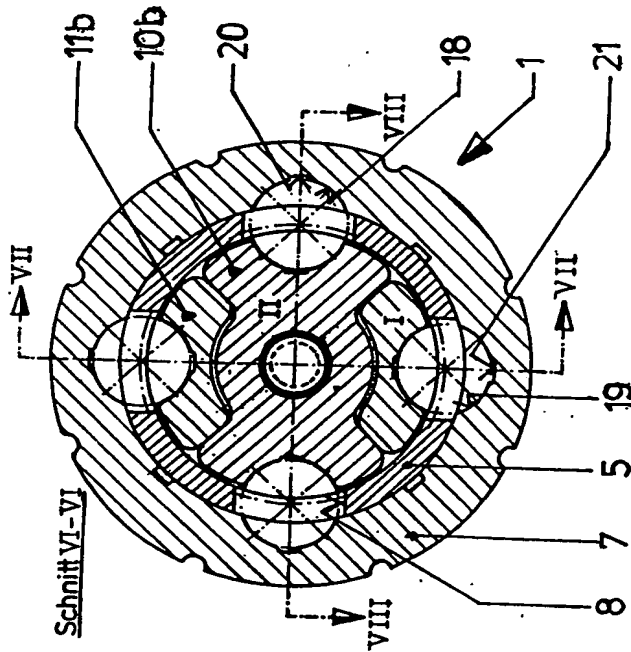


Fig. 7

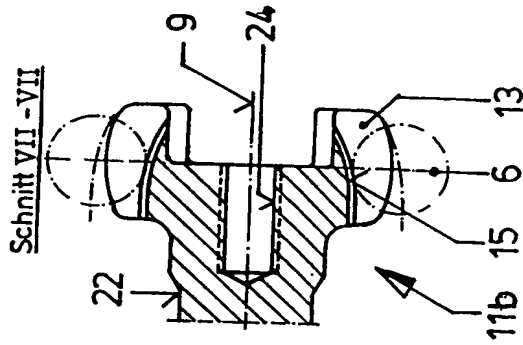
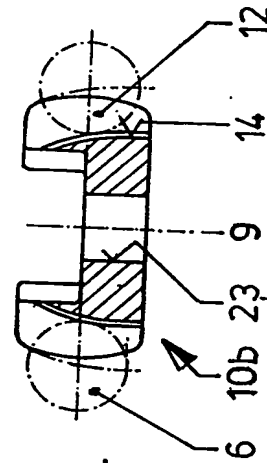


Fig. 8

Schnitt VIII - VIII



Werner Jacob
Wiener Straße 77

60599 Frankfurt am Main

Zusammenfassung:

Gegenbahngelenk

Ein Gegenbahngelenk (1) weist eine Innennabe (4), eine Außennabe (7) und einen zwischen diesen geführten Käfig (5) auf, der in radialen Fenstern (8) mehrere Kugeln (6) hält. Die Montage des Gegenbahngelenks (1) soll dadurch erleichtert werden, dass die Innennabe (4) mit einem ersten Element (10a, 10b) und einem zweiten Element (11a, 11b) ausgebildet ist, die auf der Innennabenachse (4) im Wesentlichen hintereinander liegen. (Fig. 6)

